



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

10 DE 198 32 256 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 B 5/00**  
G 08 C 19/00  
B 62 D 1/04  
B 60 R 16/02

21 Aktenzeichen: 198 32 256.9  
22 Anmeldetag: 17. 7. 98  
43 Offenlegungstag: 22. 4. 99

66 Innere Priorität:  
197 45 266. 3 15. 10. 97

71 Anmelder:  
Thomas & Betts GmbH, 63329 Egelsbach, DE

74 Vertreter:  
Schroeter Fleuchaus Lehmann & Gallo, 86152  
Augsburg

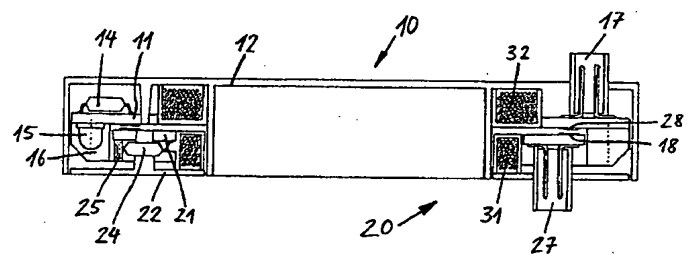
72 Erfinder:  
Röder, Jürgen, 64297 Darmstadt, DE; Gesche,  
Roland, Dr.-Ing., 63500 Seligenstadt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen relativ zueinander drehbaren Komponenten, insbesondere in einem Lenkrad

57 Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen relativ zueinander drehbaren Komponenten, insbesondere in einem Lenkrad zwischen Lenkstockseite und Lenkradseite, mit einem statorseitigen (lenkstockseitigen) elektrischen Schaltungsträger (21) mit Signalsende- und Signalempfangsorganen, und einem rotorseitigen (lenkradseitigen) elektrischen Schaltungsträger (11) mit Signalsende- und Signalempfangsorganen, wobei die statorseitigen und rotorseitigen elektrischen Schaltungsträger mit ihren Signalsende- und Signalempfangsorganen einander axial oder radial benachbart sind, und die Signalsende- und Signalempfangsorgane der benachbarten statorseitigen und rotorseitigen Schaltungsträger relativ zueinander und mit ihrer umfangsmäßigen Ausdehnung so angeordnet, daß eine bidirektionale Signalübertragung zwischen statorseitigem Schaltungsträger und rotorseitigem Schaltungsträger in jeder möglichen relativen Drehstellung des rotorseitigen Schaltungsträgers (11) mit Bezug auf den statorseitigen Schaltungsträger (21) erfolgen kann.



DE 198 32 256 A 1

DE 198 32 256 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen relativ zueinander drehbaren Komponenten. Ein Hauptanwendungsgebiet der Erfindung ist die Automobiltechnik, nämlich die kontaktlose Übertragung elektrischer Signale zwischen drehendem und feststehendem Teil des Lenkrads, jedoch ist die Erfindung in gleicher Weise auch auf allen anderen denkbaren technischen Gebieten einsetzbar, wo elektrische Signale kontaktlos, das heißt ohne galvanische Verbindung durch elektrische Leiter, Schleifkontakte oder dergl., zwischen einem Signalgeber und einem relativ dazu drehbaren Signalempfänger übertragen werden sollen, wobei die beiden relativ zueinander drehbaren Komponenten selbstverständlich zur Übertragung von Signalen in der einen oder anderen Richtung beide sowohl Signalgeber als auch Signalempfänger sein können.

Im Lenkrad von Kraftfahrzeugen können elektrische Bedienungselemente, insbesondere Huptasten, aber auch andere Funktionsschalter zur bequemen Steuerung aller möglichen Funktionen vom Lenkrad aus, beispielsweise zur Betätigung von Scheibenwischer, Licht, Tempomat, Radio und dergleichen mehr, sowie auch elektrisch gesteuerte oder gespeiste Funktionselemente wie beispielsweise Airbag erwachen und zünden und Lenkradheizung integriert sein.

Die elektrischen Verbindungen zwischen den am drehfesten Lenkstock angeordneten elektrischen Zu- und Ableitungen und den am drehbaren Lenkrad befindlichen Bedienungs- und Funktionselementen müssen also so ausgebildet sein, daß die Übertragung der elektrischen Signale unter Berücksichtigung des möglichen Drehwinkelbereichs des Lenkrads mit Bezug auf den drehfesten Lenkstock mit der notwendigen Funktionssicherheit stattfinden können.

Bisher sind die für solche Signalübertragungen notwendigen elektrischen Verbindungen zwischen dem drehbaren Lenkradbereich und dem drehfesten Lenkstockbereich über dazwischen angeordnete, spiralfederförmige elektrische oder durch Schleifringlösungen Leiter hergestellt. Eine Möglichkeit zur kontaktlosen Signalübertragung liegt bisher nicht vor. Die herkömmlichen, mit Flachbandkabel ausgeführten spiralfederförmigen Leiterverbindungen, die als Wickelfedersysteme bezeichnet werden, bilden ununterbrochene, schleifkontaktfreie galvanische Verbindungen, die bei Drehungen des Lenkrads in der einen oder anderen Richtung sich entsprechend etwas enger zu- oder etwas weiter aufwickeln. Schleifringlösungen arbeiten mit Schleifringen und damit zusammenwirkenden Schleifkontakten.

Die bekannten Techniken mit Wickelfedersystemen bzw. Schleifkontaktsystemen lassen systembedingt nur eine begrenzte Anzahl möglicher Signalübertragungskanäle zu, bedingten montage technische Probleme, erfordern einen ziemlich Platzbedarf und weisen nur eine begrenzte Dauerstandfestigkeit auf. Wickelfedersysteme haben insbesondere das Problem, daß sie gegen Zerstörung durch Überdrehen empfindlich sind, und außerdem können durch Scheuern der Flachbandkabel an Gehäuseteilen beim Drehen des Lenkrads mechanisch bedingte Geräusche entstehen. Schleifringssysteme leiden an dem Problem, daß durch Verschleiß von Schleifbahnen und Schleifkontakten oder ermüdungsbedingtes Nachlassen der Andrückfederkraft der Schleifkontakte Aussetzer und Unterbrechungen entstehen, die sicherheitstechnisch problematisch sind. Alle diese Nachteile der herkömmlichen Techniken lassen es wünschenswert erscheinen, eine bessere, vielseitigere und sich durch hohe Störungsfreiheit auszeichnende Einrichtung zur Übertragung elektrischer Signale zwischen dem drehbaren Lenkrad und dem drehfesten Lenkstock oder, ganz allgemein gesagt,

zwischen relativ zueinander drehbaren Komponenten zu entwickeln. Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine solche Einrichtung zu schaffen und damit auf die bisher gebräuchlichen Wickelfedersysteme verzichten zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine kontakt- und leiterlose Einrichtung zur Übertragung elektrischer Signale zwischen relativ zueinander drehbaren Komponenten wie beispielsweise Lenkstock und Lenkrad gelöst, wie sie im Patentanspruch 1 angegeben und in den Unteransprüchen vorteilhaft weiter ausgestaltet ist. Demgemäß besteht die erfindungsgemäße Lösung in einer Übertragungseinheit, die statorseitig (lenkstockseitig) und rotorseitig (lenkradseitig) jeweils einen elektrischen Schaltungsträger (Leiterplatte o. ä.) mit Signalsende- und Signalempfangsorganen aufweist, die eine bidirektionale Signalübertragung von Stator zum Rotor sowie umgekehrt ermöglichen.

Das erfindungsgemäße System hat folgende wesentliche Vorteile:

Statorseitiger und rotorseitiger Schaltungsträger mit zugehörigen Anschlüssen usw. können völlig unabhängig voneinander im Statorteil (Lenkstock) bzw. im Rotorteil (Lenkrad) montiert werden, was die Montage wesentlich vereinfacht, und erst nach der Lenkradmontage, wenn stator- und rotorseitige Leiterplatte miteinander durch die einander angenäherte vorgesehene Einbaulage, jedoch ohne gegenseitige Berührung, in Wirkungsverbindung kommen, ist die Übertragungseinrichtung funktionsfähig. Das erfindungsgemäße System erlaubt die Übertragung von wesentlich mehr Schaltsignalen u. dergl. als dies bei den herkömmlichen Systemen möglich ist. Zugleich ist der Platzbedarf der erfindungsgemäßen Einrichtung deutlich geringer, und es sind auch keine kleinen Einbautoleranzen notwendig. Zuverlässigkeit und Sicherheit der Signalübertragung sind erhöht, die Entstehung irgendwelcher mechanisch bedingter Laufgeräusche bei der Lenkraddrehung ist ausgeschlossen.

Für die praktische Umsetzung der erfindungsgemäßen Einrichtung sind mehrere Varianten denkbar. Zwei derartige Varianten werden als repräsentative Beispiele nachstehend unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen als Ausführungsbeispiele mehr im einzelnen beschrieben, wobei allerdings aus Vereinfachungsgründen die Zeichnungen sehr schematisch gehalten sind und nur das Wesentliche unter Weglassung unnötiger Einzelheiten zeigen, um die Erfindung möglichst verständlich zu machen. In den Zeichnungen stellen dar:

**Fig. 1** in auseinandergezogener perspektivischer Darstellung eine erste Ausführungsform einer Übertragungseinrichtung nach der Erfindung, und

**Fig. 2** in Form eines Axialschnitts eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

Die in **Fig. 1** dargestellte Ausführungsform arbeitet mit elektrischen Antennen zwischen Stator- und Rotorseite bzw. Lenkstockseite und Lenkradseite.

Diese rein elektronische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übertragungseinrichtung weist eine lenkradseitige Baugruppe **10** und eine lenkstockseitige Baugruppe **20** auf.

Die lenkradseitige Baugruppe **10** besteht aus einem oberen Schaltungsträger **11**, einem oberen Deckel **12** und einer oberen Abschirmung **13**. Die lenkstockseitige Baugruppe **20** besteht in entsprechender Weise aus einem unteren Schaltungsträger **21**, einem unteren Deckel **22** und einer unteren Abschirmung **23**.

Die Schaltungsträger **11** und **21** der lenkradseitigen Baugruppe **10** und der lenkstockseitigen Baugruppe **20** tragen jeweils als planare Strukturen ausgebildete Antennen, die nicht im einzelnen dargestellt sind, und zwischen denen die Signalübertragung mittels Hochfrequenz stattfindet. Der ge-

3 nutzte Frequenzbereich liegt im Megaherzbereich. Die Lenkstockseite bildet dabei die Primärseite und die Lenkradseite bildet die Sekundärseite, wobei diese Zuordnung natürlich für in umgekehrter Richtung zu übertragende Signale auch umgekehrt sein kann.

Der untere Schaltungsträger 21 der Lenkstockseite ist in den unteren Deckel 22 eingelassen, und der obere Schaltungsträger 11 ist in den oberen Deckel 12 der Lenkradseite eingelassen. Die durch die untere Abschirmung 23 und die obere Abschirmung 13 auf beiden Seiten gebildeten Schirmungen vermeiden Fehlfunktionen und gewährleisten die elektromagnetische Verträglichkeit bei der Signalübertragung.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, nämlich aus der Darstellung des unteren Deckels 22 der Lenkstockseite, der mit Blick in sein Inneres dargestellt ist, sind der untere Deckel und der obere Deckel 12 der Lenkradseite so ausgebildet, daß diese im montierten Zustand mit ihren zylindrischen Außenwänden schachtelartig ineinander greifen. Die beiden Schaltungsträger in den beiden Deckeln stehen dann mit geringem Abstand einander gegenüber, und die Signalübertragung erfolgt drahtlos über den Luftspalt zwischen den beiden Antennen auf den beiden Schaltungsträgern unabhängig von der jeweiligen relativen Drehstellung der Schaltungsträger zueinander, weil die beiden Antennen in ihrer umfangsmäßigen Ausdehnung auf den Schaltungsträgern so ausgelegt sind, daß die Signalübertragung zwischen den beiden Antennen in jeder relativen Drehstellung der beiden Schaltungsträger gewährleistet ist. Ebenso greifen, wie Fig. 1 erkennen läßt (die obere Abschirmung 13 hat einen höheren Randteil als die untere Abschirmung 23) die beiden Abschirmungen 13 und 23 im montierten Zustand der Übertragungseinheit mit ihren zylindrischen Seitenwänden so ineinander, daß sich eine Vollabschirmung der Übertragungseinheit ergibt, die Störeinstrahlungen von außen vollständig abblockt, ebenso aber auch den Austritt von Signalen aus dem Inneren abblockt.

Basis der bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Signalübertragungseinrichtung zum Einsatz kommenden Schaltung ist ein Schwingkreis, der beispielsweise (bei der hier als Beispiel angeführten Airbagfunktion) aus einem mit der Zündpille des im Lenkrad integrierten Airbags in Reihe geschalteten Kondensator (Sekundärseite) und zwei durch die beiden Antennen (Primär- und Sekundärseite) gebildeten Spulen besteht. Zum Testen des Airbag-Zündkreises wird ein Dauersignal mit kleiner Amplitude von der Primär- zur Sekundärseite übertragen. Bei Fehlfunktion wird dem Fahrzeugführer ein optisches bzw. akustisches Signal gegeben. Für die Auslösung des Airbags wird die Amplitude des Testsignals auf das entsprechend erforderliche Maß erhöht.

Eine Mehrzahl von Signalübertragungskanälen wird durch unterschiedliche Frequenzmodulation eines Basissignals realisiert. Das Airbag-Testsignal kann beispielsweise das Basissignal bilden, durch dessen Frequenzmodulation diverse weitere Signale definiert und identifiziert werden können. Die elektronische Übertragungseinrichtung kann also zur kontakt- und leiterlosen Übertragung einer Vielzahl von Signalen von und zum Lenkrad entsprechend einer Vielzahl von Bedienungsfunktionen und Komponentenfunktionen dienen. Auch ein Multiplexbetrieb ist selbstverständlich möglich. Die dazu erforderlichen elektronischen Einzelheiten sind dem Fachmann bekannt und brauchen daher nicht im einzelnen erläutert zu werden.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übertragungseinrichtung arbeitet mit Lichtübertragung.

In Fig. 2 sind für gleiche bzw. entsprechende Teile glei-

4 che Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet.

Auch die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform besteht aus einer lenkradseitigen Baugruppe 10 und einer lenkstockseitigen Baugruppe 20, wobei diese allerdings in Fig. 2 jeweils im Axialschnitt und in ihrer richtigen gegenseitigen Einbaulage montiert sind. Der Lenkstock selbst und das Lenkrad sind, ebenso wie in Fig. 1, aus Gründen der Vereinfachung weggelassen.

Die lenkradseitige Baugruppe 10 besteht wiederum aus einem oberen Schaltungsträger 11 und einem oberen Deckel 12, in welchem der obere Schaltungsträger 11 gehalten ist. Die lenkstockseitige Baugruppe 20 besteht in entsprechender Weise aus einem unteren Schaltungsträger 21 und einem unteren Deckel 22, auf welchem der untere Schaltungsträger 21 gehalten ist. Besondere Abschirmbauteile sind in Fig. 2 nicht dargestellt, sie können aber vorgesehen sein. Abschirmungen können allerdings auch durch metallische Beschichtungen auf dem oberen Deckel 12 und dem unteren Deckel 22 hergestellt sein.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 trägt der obere Schaltungsträger außer der eigentlichen Elektronik 14 mindestens ein Licht aussendendes und Licht empfangendes Element 15 in Verbindung mit einem Lichtverteiler bzw. Lichtleiter 16, der sich umfangsmäßig erstreckt und von dem Element 15 ausgesendetes Licht leitet und umfangsmäßig verteilt bzw. an irgendeiner Stelle der umfangsmäßigen Ausdehnung empfangenes Licht zu dem Element 15 leitet. Das Element bzw. die Elemente 15 werden von der Elektronik 14 gespeist und angesteuert, um Lichtsignale auszusenden, bzw. die Elektronik wird von dem Element bzw. den Elementen 15 aufgrund empfangener Lichtsignale gespeist.

Der untere Schaltungsträger 21 trägt außer der eigentlichen Schaltungselektronik 24 ebenfalls mindestens ein Licht aussendendes und Licht empfangendes Element 25. Das Element bzw. die Elemente 25 sind relativ zum Lichtverteiler bzw. Lichtleiter 16 so angeordnet, daß sie diesen gegenüberstehen und eine Lichtsignalübertragung von dem Element bzw. den Elementen 25 und dem Lichtverteiler bzw. Lichtleiter 16 und somit über diesen mit dem Element bzw. den Elementen 15 stattfindet.

Zur Ausführung der Lichtsende- und Lichtempfangsfunktion können jeweils verschiedene Elemente, nämlich lichtaussendende Dioden und Fotodioden, vorgesehen sein.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Lichtverteiler bzw. Lichtleiter 16 dem oberen Schaltungsträger 21 zugeordnet. Es versteht sich von selbst, daß die Anordnung auch umgekehrt sein kann, indem der Lichtverteiler bzw. Lichtleiter dem unteren Schaltungsträger 21 zugeordnet ist. Es können auch beide Schaltungsträger mit je einem Lichtleiter bzw. Lichtverteiler versehen sein, was aber den Platzbedarf vergrößert und daher weniger wünschenswert erscheint.

Durch die Signalübertragung mittels Licht und der Lichtverteilung des Sendelichts bzw. der Lichtsammlung des Empfangslichts durch den Lichtverteiler bzw. Lichtleiter ist in jeder möglichen Drehstellung eine Signalübertragung möglich, wobei ein einziges Licht aussendendes und Licht empfangendes Element an jedem Schaltungsträger grundsätzlich genügt, aber natürlich auch eine gewisse Anzahl solcher Elemente am Umfang verteilt angeordnet sein kann. Damit ist eine berührungsfreie, kontakt- und leiterlose Signalübertragung ohne Erzeugung elektrischer Felder für die Signalübertragung möglich, so daß auch die Signalübertragung nicht durch elektrische Störeinstrahlungen störanfällig ist.

Das Lichtübertragungssystem kann mit hoher Bandbreite Signale vom Stator und Rotor und umgekehrt übertragen und ermöglicht die Realisierung einer Vielzahl von Si-

gnalübertragungskälen zwischen Stator und Rotor, um eine Vielzahl von Schalt- oder Kontrollfunktionen vom Lenkrad aus bzw. über das Lenkrad zu ermöglichen.

Am oberen und unteren Schaltungsträger 11 bzw. 21 kann jeweils ein Stecker 17 bzw. 27 zur elektrischen Verbindung mit Schaltern und Anzeigen im Lenkrad bzw. den elektrischen Komponenten vorgesehen sein; alternativ dazu kann auch eine direkte Leitungsverbindung vorgesehen sein.

Zur elektrischen Spannungsversorgung der elektronischen Schaltung auf dem oberen, der Lenkradseite zugeordneten Schaltungsträger 11 sind auf den beiden Schaltungsträgern miteinander zusammenwirkende Streifenleiterantennen 18 bzw. 28 angeordnet, die bei einem Frequenzbereich von beispielsweise 1 MHz bis 10 MHz arbeiten. Hierdurch wird die auf der Lenkradseite benötigte Energie für die Schaltungselektronik, zum Laden von Speicherkondensatoren, aber auch zur Hinterleuchtung von im Lenkrad angeordneten Schaltern bzw. zum Betrieb von im Lenkrad angeordneten Anzeigeelementen drahtlos von der Lenkstockseite her übertragen. Eine derartige Anordnung der Speisestromübertragung kann selbstverständlich auch bei der Ausführungsform nach Fig. 1 Anwendung finden, obwohl dies dort nicht eigens dargestellt und beschrieben wurde.

Schließlich zeigt Fig. 2 auch noch ein Ausführungsbeispiel für die Realisierung einer Lenkradheizung. Diese kann beispielsweise eine Heizleistung von 100 Watt haben. Dazu ist auf der Lenkstockseite eine Übertragerspule 31 und auf der Lenkradseite eine Empfängerspule 32 angeordnet, die als Heizwicklung im Lenkrad dient. Übertragerspule 31 und Empfängerspule 32 bilden miteinander einen elektrischen Transformator. Auf diese Weise kann auch die Heizleistung drahtlos von der Lenkstockseite auf die Lenkradseite übertragen werden.

Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist selbstverständlich eine Lenkradheizung entsprechend der Darstellung im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 möglich.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele zeigen, in welcher Weise die Erfindung praktisch realisiert werden kann, und sie zeigen auch die Vorteile auf, die mit diesem erfindungsgemäßen Übertragungssystem erreicht werden. Der geringe Raumbedarf des erfindungsgemäßen Übertragungssystems läßt genügend Bauraum frei, um, wie in Fig. 2 dargestellt, eine kontakt- und leiterlos betriebene Lenkradheizung im Lenkrad zu installieren.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 hat den besonderen Vorteil, daß die bidirektionale Signalübertragung durch Licht erfolgt und damit eine extrem zuverlässige Übertragung ergibt. Elektromagnetische oder elektrostatische Störungen haben keinen Einfluß auf das System und die Übertragungsqualität, da der kritische Bereich, nämlich die Sendestrecke, mit Licht realisiert wird.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Signale zwischen relativ zueinander drehbaren Komponenten, insbesondere in einem Lenkrad zwischen Lenkstockseite und Lenkradseite, mit folgenden Merkmalen:

- a) einem statorseitigen (lenkstockseitigen) elektrischen Schaltungsträger (21) mit Signalsende- und Signalempfangsorganen,
- b) einem rotorseitigen (lenkradseitigen) elektrischen Schaltungsträger (11) mit Signalsende- und Signalempfangsorganen,
- c) die statorseitigen und rotorseitigen elektrischen Schaltungsträger sind mit ihren Signalsende- und Signalempfangsorganen einander

axial oder radial benachbart, und

d) die Signalsende- und Signalempfangsorgane der benachbarten statorseitigen und rotorseitigen Schaltungsträger sind relativ zueinander und mit ihrer umfangsmäßigen Ausdehnung so angeordnet, daß eine bidirektionale Signalübertragung zwischen statorseitigem Schaltungsträger und rotorseitigem Schaltungsträger in jeder möglichen relativen Drehstellung des rotorseitigen Schaltungsträgers (11) mit Bezug auf den statorseitigen Schaltungsträger (21) erfolgen kann.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die Signalsende- und Signalempfangsorgane als auf dem statorseitigen Schaltungsträger (21) und dem rotorseitigem Schaltungsträger in Form planarer Strukturen angeordnete Antennen ausgebildet sind, zwischen denen die Signalübertragung mittels Hochfrequenz stattfindet.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, wobei der Frequenzbereich der Signalübertragung im Megahertzbereich liegt.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei der statorseitige Schaltungsträger (21) von einer statorseitigen elektrischen Abschirmung (23) und der rotorseitige Schaltungsträger (11) von einer rotorseitigen elektrischen Abschirmung (13) umgriffen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, wobei die statorseitigen und rotorseitigen Abschirmungen (23, 13) mit zylindrischen Seitenwänden ineinander greifen.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der statorseitige Schaltungsträger (21) und der rotorseitige Schaltungsträger (11) jeweils außer der eigentlichen Schaltungselektronik (24, 14) mindestens ein als Signalsende- und Signalempfangsorgan dienendes Licht aussendendes und Licht empfangendes Element (25, 15) tragen.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, wobei an mindestens einem der beiden stator- und rotorseitigen Schaltungsträger ein sich umfangsmäßig erstreckender Lichtverteiler bzw. Lichtleiter (16) vorgesehen ist, der mit dem betreffenden Lichtaussendenden und Lichtempfangenden Element (15) in Verbindung steht.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Signalübertragung durch Frequenzmodulation eines Basissignals oder durch Multiplexbetrieb mehrkanalig erfolgt.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die elektrische Spannungsversorgung der elektronischen Schaltung auf dem rotorseitigen Schaltungsträger (11) über miteinander zusammenwirkende, auf den beiden stator- und rotorseitigen Schaltungsträgern angeordnete Streifenleiterantennen (18, 28) leiter- und kontaktlos von der Statorseite zur Rotorseite übertragen wird.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 für ein Lenkrad, wobei außerdem eine kontaktlos betriebene Lenkradheizung vorgesehen ist, die aus einer lenkstockseitigen Übertragerspule (31) und einer lenkradseitigen, zugleich als Heizwicklung im Lenkrad dienenden Empfängerspule (32) besteht, die nach Art eines elektrischen Transformators miteinander zusammenwirken.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

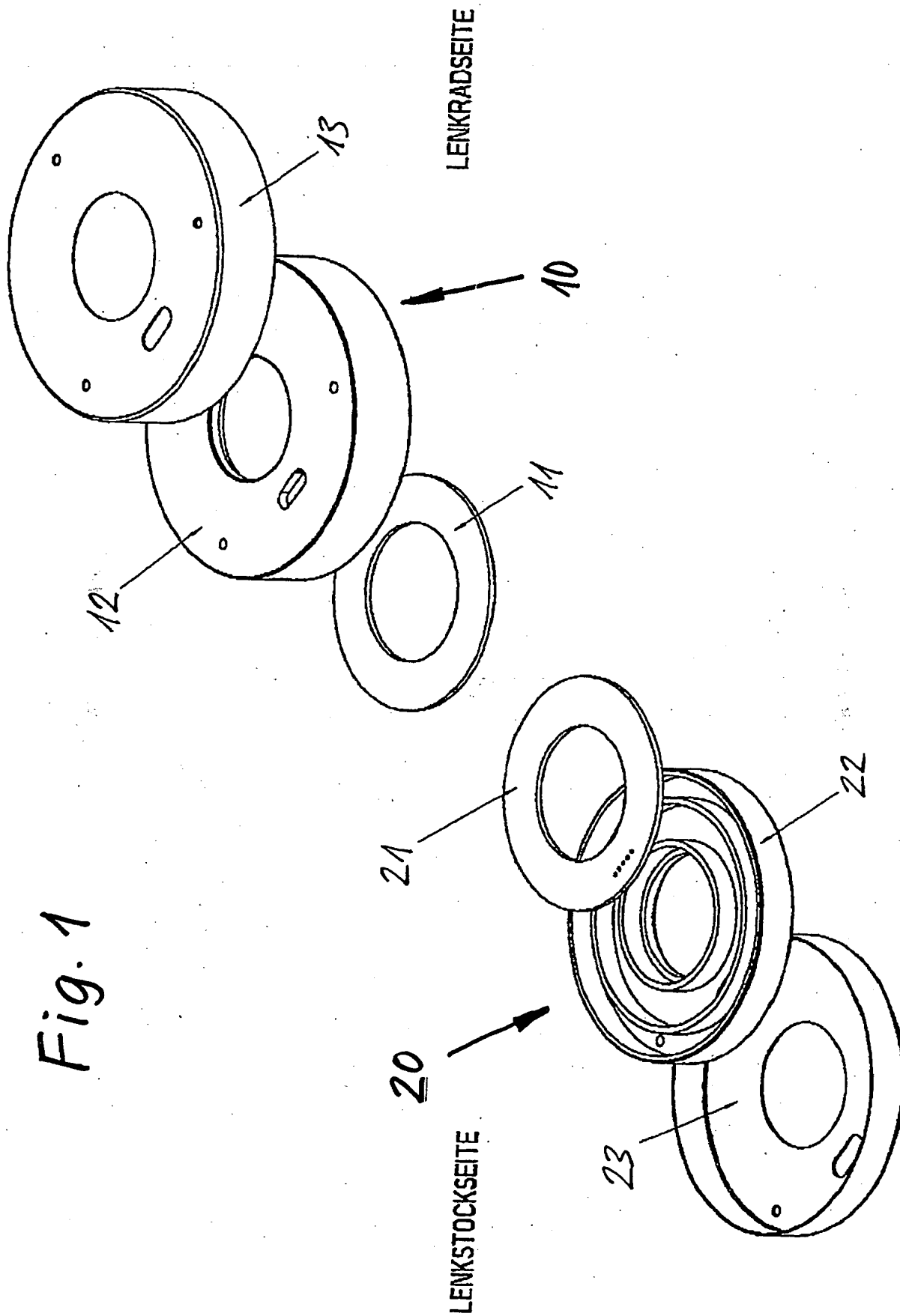


Fig. 2

